

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104636

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.⁹

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-255135

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 9月26日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号

(72) 発明者 中田 昌一

京都府京都市南区上鳥羽上臈子町 2 - 2

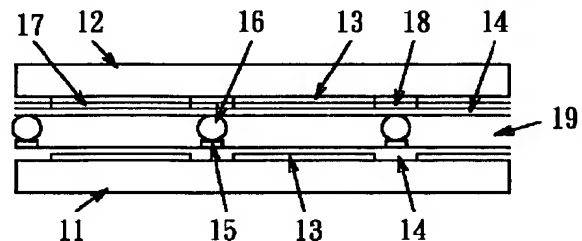
積水化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スペース材を画素以外の位置に選択的に配置すると共に、配向膜に対する配向処理を十分に施すことができ、「光抜け」現象のない高画質な液晶画像が得られる液晶パネルの製造方法を提供すること。

【解決手段】 内面に少なくとも透明電極と配向膜とを有する一対の基板をスペース粒子を介して所定の間隔で対向配置し、該間隔に液晶を充填してなる液晶表示パネルの製造方法において、(1) 少なくとも一方の基板の配向膜上の表示画素とはならない部分に樹脂膜を形成した後、(2) 該配向膜に対して液晶分子の配向処理を施し、(3) 次いで、該基板上にスペース粒子を散布し、(4) 該基板上をエアブローすることにより、該配向膜と樹脂膜のスペース粒子に対する付着力の差を利用して、樹脂膜に付着したスペース粒子を残し、それ以外のスペース粒子を除去して基板上にスペース粒子を配置する工程を含むことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内面に少なくとも透明電極と配向膜とを有する一対の基板をスペーサ粒子を介して所定の間隔で対向配置し、該間隔に液晶を充填してなる液晶表示パネルの製造方法において、(1) 少なくとも一方の基板の配向膜上の表示画素とはならない部分に樹脂膜を形成した後、(2) 該配向膜に対して液晶分子の配向処理を施し、(3) 次いで、該基板上にスペーサ粒子を散布し、(4) 該基板上をエアブローすることにより、該配向膜と樹脂膜のスペーサ粒子に対する付着力の差を利用し、樹脂膜に付着したスペーサ粒子を残し、それ以外のスペーサ粒子を除去して基板上にスペーサ粒子を配置する工程を含むことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項2】 前記工程(1)において、少なくとも一方の基板の配向膜の表示画素とはならない部分に、フォトリソグラフィ法によりパターン状に樹脂膜を形成することを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項3】 前記工程(1)において、少なくとも一方の基板の配向膜の表示画素とはならない部分に、スクリーン印刷法によりパターン状に樹脂膜を形成することを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示パネルの製造方法に関し、さらに詳しくは、液晶表示パネルにおける一対の基板間の間隔を一定に保持し、かつ、「光抜け」現象のない液晶表示パネルの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶ディスプレイや液晶プロジェクターなどの液晶表示パネル(液晶表示素子)は、一対の基板間に液晶が注入され、封止された構造を有している。基板としては、通常、ガラス基板などの透明基板が用いられ、その内面には、酸化インジウムを主成分とするITO膜などからなる透明電極が設けられており、該透明電極は、目的に応じてパターン化されている。一対の透明電極の間で液晶分子をある一定の形態に配列させるために、透明電極の上に、ポリイミドなどの有機高分子膜が配向膜として形成されている。すなわち、液晶を用いたディスプレイは、初期の液晶高分子配列を電圧印加で変化させることを作動原理としているので、有機高分子膜を布で一定の方向にラビングすることにより、液晶分子に対する配向付与を達成している。

【0003】一対の基板は、一般に、数 μm の間隔(液晶層厚またはセルギャップ)を保持するように貼り合わせられているが、一定のセルギャップを得るために、スペーサが設けられている。スペーサ材としては、通常、粒径の揃った微粒子が用いられ、一方の基板上に該微粒

子を均一に散布した後、他方の基板を重ね合わせている。しかし、この方法では、スペーサが液晶パネルの画素上にも均一に分散することによって、画面上にも影響が現れる。すなわち、スペーサ内を通過する光が作り出す現象で、「光抜け」と呼ばれ、黒の画面表示時には明るい点状に、逆に白の表示時には黒い点となって表示画素の低下を引き起こす。また、液晶パネルの各画素ごとに能動素子を付加したアクティブマトリックス方式の液晶表示装置においては、一対の基板を重ね合わせるときに、これらのスペーサ材によって能動素子が破壊されて、点欠陥を発生し、同様に画質劣化を生じる。

【0004】従来、これらの問題を解決するために、例えば、(1)行及び列が設けられ、半導体駆動素子が表示板にマトリクス配置された液晶表示セルにおいて、表示基板面内の画像非表示部分に、半導体駆動素子よりも厚みが大きな複数のスペーサ部材を点状または線状に形成した表示セルが提案されている(特開昭56-38008号公報)。また、(2)薄膜トランジスタ(TFT)を用いた電気光学装置において、ソース電極とドレイン電極と非晶質半導体膜上に、フォトリソグラフィ法により不透明ギャップ材(すなわち、スペーサ材)を含有する感光性不透明有機膜を形成する電気光学装置の製造方法が提案されている(特開平3-280019号公報)。しかしながら、これらの凸部や固定されたスペーサ部材は、液晶分子を配向させるためのラビング処理を行う際に妨害となる。特に、ラビング方向に対して凸部の前後方向においては、ラビング処理の陰となり、その部分の配向膜のラビングが行われず、その結果、液晶分子が非配向状態となったり、あるいは他の液晶分子と逆方向に捻じれて配向したりする。これによって、液晶表示ディスプレイの画像が乱れるという問題が生じる。

【0005】そこで、凸部の形成前にあらかじめ配向処理を施すことが考えられるが、例えば、フォトレジストを基板全面に塗布し、マスクを介して紫外線を照射した後に未露光部分を除去する、いわゆるフォトリソグラフィ法によって凸部や固定されたスペーサ部材を形成した場合には、フォトレジストや現像液により配向膜表面が膨潤、溶解してしまい配向能力が低下してしまう。また、スクリーン印刷法によって凸部を形成した場合には、スクリーンが配向膜に接触してしまい、配向能力が低下してしまう。そのため、表示品質が低下し、画質の低下を引き起こすという問題が生じるので、実用化には至っていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、スペーサ材を画素以外の位置に選択的に配置すると共に、配向膜に対する配向処理を十分に施すことができ、「光抜け」現象のない高画質な液晶画像が得られる液晶パネルの製造方法を提供することにある。本発明者らは、前記従来技術の問題点を克服するために鋭意研究した結果、

基板上にスペーサ材を配置する工程として、少なくとも一方の基板の配向膜上の表示画素とはならない部分に樹脂膜を形成した後、液晶分子の配向処理（ラビング処理）を施し、次いで、該基板上にスペーサ粒子を散布し、そして、エアブローすることにより、樹脂膜に付着したスペーサ粒子を残し、それ以外の箇所に付着したスペーサ粒子を除去する方法を採用することに想到し、その知見に基づいて、本発明を完成するに至った。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、内面に少なくとも透明電極と配向膜とを有する一対の基板をスペーサ粒子を介して所定の間隔で対向配置し、該間隔に液晶を充填してなる液晶表示パネルの製造方法において、（１）少なくとも一方の基板の配向膜上の表示画素とはならない部分に樹脂膜を形成した後、（２）該配向膜に対して液晶分子の配向処理を施し、（３）次いで、該基板上にスペーサ粒子を散布し、（４）該基板上をエアブローすることにより、該配向膜と樹脂膜のスペーサ粒子に対する付着力の差を利用して、樹脂膜に付着したスペーサ粒子を残し、それ以外のスペーサ粒子を除去して基板上にスペーサ粒子を配置する工程を含むことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法が提供される。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明にかかる液晶表示パネルは、内面に少なくとも透明電極と配向膜とを有する一対の基板をスペーサ粒子を介して所定の間隔で対向配置し、該間隔に液晶を充填してなる液晶表示パネルである。基板上にITO膜やSnO₂膜などからなる透明電極が設けられており、その上に、ポリイミドなどの有機高分子膜が配向膜として形成されている。透明電極は、目的に応じてパターン状に形成されている。一対の基板の間隙には、液晶が充填され、封止されている。また、一対の基板の一方には、カラーフィルターが設けられていてもよい。さらに、液晶パネルの各画素ごとに能動素子を付加したアクティブマトリックス方式の液晶表示パネルであってもよい。

【0009】本発明の製造方法では、通常、一方の基板の配向膜の上の表示画素とはならない部分に樹脂膜を形成する。表示画素とはならない部分とは、液晶表示パネルの面内において、表示部分を形成していない部分を意味し、例えば、カラーフィルターの場合には、ブラックマトリックス（遮光層）に対応する部分である。樹脂膜の材質としては、配向膜よりもスペーサ粒子に対する付着力が高いものを使用する。具体例としては、ポリビニルアルコール、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルなどを挙げることができるが、これらのものに限定されない。樹脂膜は、例えば、フォトリソグラフィー法やスクリーン印刷法などによって、表示画素とはならない部分に、パターン状に形成することが好ましい。パターン状の樹脂膜の線幅は、通常、配向膜上の表示画素

とはならない部分（例えば、ブラックマトリックス）の線幅よりも小さくなるようにすることが好ましい。

【0010】本発明の方法によれば、樹脂膜の膜厚を薄くすることができるので、配向膜に対する配向処理を十分に施すことができる。樹脂膜の膜厚は、通常、2 μm以下とすることが、配向処理を妨げない上で好ましい。樹脂膜の膜厚が2 μm以下であると、ラビングの際に樹脂膜の陰となる部分による影響が実用上ほとんど問題とならないことが確認された。配向膜に対する配向処理を施した後、スペーサ粒子を基板上に散布する。樹脂膜の材質として、配向膜を形成する有機高分子膜よりもスペーサ粒子に対する付着力の高い樹脂を選択することにより、エアブローという簡単な手段により、樹脂膜上に散布されたスペーサ粒子を残して、表示画素となる部分に散布されたスペーサ粒子を除去することができる。

【0011】この方法によれば、配向膜の配向能力を低下させることがない。すなわち、本発明の方法によれば、スペーサ粒子を付着・固定化するための樹脂膜を形成した後配向処理を施すので、フォトリソグラフィー法やスクリーン印刷法等の薄膜形成手法でパターン状に樹脂膜を形成する際に配向能力の低下は生じない。したがって、この基板上にスペーサ粒子を散布することによって、従来の配向状態と変わらない基板を得ることができる。そして、スペーサ粒子が表示画素とはならない部分に配置されているため、「光抜け」現象を防ぐことができる。

【0012】図1は、本発明の製造方法により得られる液晶表示パネルの一例を示す断面略図である。一対のガラス基板11及び12には、各内面に、パターン状に形成された透明電極13と配向膜14とがこの順に形成されている。基板11の配向膜14の上に、パターン状に樹脂膜15が形成されている。樹脂膜のパターンは、カラーフィルター17のブラックマトリックス18の形状に合わせ、その線幅よりも小さめとしてある。スペーサ粒子16は、この基板11上に散布した後、エアブローすることにより、樹脂膜15上に付着したものだけが残されている。次いで、スペーサ粒子を配置した基板11上に、カラーフィルター17を備えた他方の基板12を重ね合わせ、一対の基板の間隙に液晶19を注入して封止することにより、液晶表示パネルを得ることができる。この液晶表示パネルは、スペーサ粒子がカラーフィルター17の画素上に存在しないため、「光抜け」のない高品質の画像を与えることができる。

【0013】これに対して、図2には、従来の方法による液晶表示パネルの一例を示すが、スペーサ粒子25が画素部分を含めて散布して配置されているため、表示コントラストの低下などの画質の低下を招く。また、図3には、スペーサ粒子36を含有する感光性樹脂層35をフォトリソグラフィー法によって形成した液晶表示パネルの一例を示す。この方法では、スペーサ粒子36を含

有する感光性樹脂が凸部35を形成するため、該凸部35の陰になる部分の配向処理ができない。あらかじめ配向膜の配向処理を行ってから凸部を形成すると、フォトリソグラフィや現像液により配向膜表面が膨潤、溶解してしまい配向能力が低下してしまう。

【0014】

【実施例】以下に、実施例及び比較例を挙げて、本発明についてさらに詳述する。

【0015】【実施例1】図1に、本発明の液晶表示パネルの一例の構成を示す。2つの透光性基板、例えば11及び12を用いた。この基板11の一方の面に表示用電極を透光性導電膜13、例えばITOまたはSnO₂により形成した。この際、本実施例では、マトリックス状の液晶装置となるように電極13をパターンニングしてある。この上面に、ポリイミド樹脂14を約0.1μm程度の膜厚で形成した。他方、基板12に対しても同様の透光性導電膜13を形成した。次に、一方の側の上面に、スピンコーターにより紫外線硬化型ポリビニルアルコール溶液を、3000rpmで30秒の条件で塗布した後、ブリークを80℃で60分間行った。その後、紫外線マスクを通して10mW/cm²の強さの光を30秒照射し露光を行い、未露光部分を現像処理により除去した。本実施例で用いたマスクパターンは、対向基板12のカラーフィルター17間に形成されたブラックマトリックス18のパターンとした。ただし、線幅は、ブラックマトリックスが30μmであるのに対して、樹脂膜の線幅は10μmである。パターンニング後のポリビニルアルコール樹脂膜15の膜厚は、0.9μmであった。

【0016】次に、この基板11にレーヨン布を巻き付けたローラーで900rpmの回転数で一方方向に擦って配向処理を施した後、0.1重量%のスペーサ粒子16〔(株)積水ファインケミカル社製、粒径5μm〕を水/2-プロパノール(1/1容積比)に混合し、基板上に湿式散布を行った。本実施例の場合、配向膜14であるポリイミドと樹脂膜15であるポリビニルアルコールとでスペーサ粒子16に対する付着力が異なる。そこで、3kg/cm²の圧力でエアブローを行うと、配向膜14上に散布されたスペーサ粒子16が除去され、樹脂膜15上に付着したスペーサ粒子だけが残る。前記したように作製した基板11と、対向基板12を重ね合わせた後、両者の間隙に液晶19を注入してカラー液晶表示パネルを作製した。

【0017】【実施例2】実施例1と同様にして作製した基板に、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルをスクリーン印刷することにより樹脂膜15を形成した。パターンニングした後の膜厚は、1.3μmであった。次に、2枚の基板にレーヨン布を巻き付けたローラーで900rpmの回転数で一方方向に擦って配向処理を施した後、スペーサ粒子16〔(株)積水ファインケミ

カル社製、粒径4.5μm〕を基板11上に乾式散布を行った。本実施例の場合、配向膜14であるポリイミドと樹脂膜15であるポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルとでスペーサ粒子16の付着力が異なる。そこで、2kg/cm²の圧力でエアブローを行うと、配向膜14上に散布されたスペーサが除去され、樹脂膜15上に付着したスペーサ粒子だけが残る。前記したように作製した基板11と、対向基板12を重ね合わせた後、両者の間隙に液晶19を注入してカラー液晶表示パネルを作製した。

【0018】【比較例1】図2に、一般的な液晶表示パネルの製造方法によって作製された液晶表示パネルの一例の構成を示す。透光性基板21の一方の面に表示用ITO電極23を実施例1と同様のパターンで形成し、この上面にポリイミド樹脂24を約0.1μm程度の膜厚で形成した。他方、基板22に対しても同様のITO電極24及びポリイミド膜24を形成した。次に、2枚の基板にレーヨン布を巻き付けたローラーで900rpmの回転数で一方方向に擦って配向処理を施した後、0.1重量%のスペーサ粒子25〔(株)積水ファインケミカル社製、粒径5μm〕を水/2-プロパノール(1/1容積比)に混合し、基板21上に湿式散布を行った後、前記したように作製した基板21と、対向基板22を重ね合わせた後、両者の間隙に液晶28を注入してカラー液晶表示パネルを作製した。

【0019】【比較例2】図3に、特定パターン状に樹脂によってスペーサを固定した後、配向処理を行って得た液晶表示パネルの一例の構成を示す。基板31の一方の面に表示用ITO膜電極33を形成した。この際、本例では、マトリックス状の液晶装置となるように電極33を実施例1と同様のパターンで形成し、この上面にポリイミド樹脂34を約0.1μm程度の膜厚で形成した。他方、基板32に対しても同様のITO電極33及びポリイミド膜34を形成した。次に、一方の側の上面に、スペーサ粒子36〔(株)積水ファインケミカル社製、粒径5μm〕を分散させた紫外線硬化型ポリビニルアルコール樹脂溶液を、スピンコーター3000rpmで30秒の条件で塗布した後、ブリークを80℃で60分間行った。その後、実施例1で用いたのと同じ紫外線マスクを通して10mW/cm²の強さの光を30秒照射し露光を行い、未露光部分を現像処理により除去することによって、スペーサ36が前記樹脂によって固定された凸部35を形成した。次に、2枚の基板にレーヨン布を巻き付けたローラーで900rpmの回転数で一方方向に擦って配向処理を施した後、2枚の基板を重ね合わせて、両者の間隙に液晶39を注入して、カラー液晶表示パネルを作製した。

【0020】＜性能の評価試験＞以上のようにして得られた各液晶表示パネルの評価を行った。評価方法及び評価基準は、次のとおりである。

(1) コントラスト

画面上の定点(25ヶ所)の法線方向に30cm離れた位置から視野角2°の範囲において、明輝度と暗輝度を測定し、明輝度と暗輝度の比を求めコントラストとした。

(2) 発光部外観品位

スペーサによる光抜け、配向異常によるムラ・色変化を、印加電圧を変化させて、目視によって確認し、以下*

*の基準で評価した。

○：光抜け及び配向異常によるムラ・色変化がない、

△：光抜けがある、

×：配向異常によるムラ・色変化がある。評価結果を表1に示す。

【0021】

【表1】

	実施例		比較例	
	1	2	1	2
コントラスト	18.0	12.7	10.1	10.5
発光部外観品位	○	○	△	×

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、配向膜上の表示画素と
ならない部分に樹脂膜を設け、液晶分子の配向処理を施し、スペーサ粒子を基板上に散布し、基板上をエアブローすることにより、樹脂膜以外に付着したスペーサ粒子を除去することにより、スペーサ粒子を画素以外の位置に選択的に、かつ、配向膜の配向能力の低下を引き起こすことなく、配置することによって、「光抜け」現象のない高画質な液晶画像を与えることができる液晶表示パネルを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示パネルの一例の断面略図である。

【図2】現在一般的に用いられている液晶表示パネルの一例の断面略図である。

【図3】特定パターン状にスペーサ粒子を樹脂によって固定した後、配向処理を行って得た液晶表示パネルの一例の断面略図である。

【符号の説明】

11：ガラス基板

12：ガラス基板

13：透明電極

14：配向膜

※15：樹脂膜

16：スペーサ粒子

17：カラーフィルター

18：ブラックマトリックス

19：液晶

20 21：ガラス基板

22：ガラス基板

23：透明電極

24 24：配向膜

25：スペーサ粒子

26：カラーフィルター

27：ブラックマトリックス

28 28：液晶

31：ガラス基板

32：ガラス基板

30 33：透明電極

34：配向膜

35：スペーサ粒子含有樹脂層(凸部)

36：スペーサ粒子

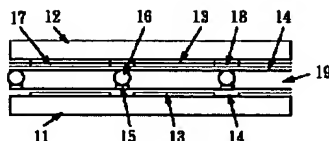
37：カラーフィルター

38：ブラックマトリックス

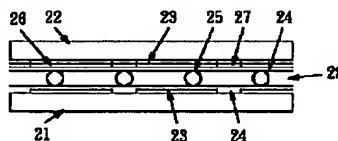
39 39：液晶

※

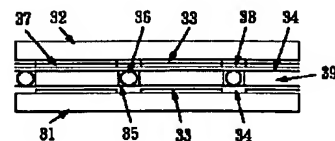
【図1】



【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-104636

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

(21)Application number : 08-255135

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.1996

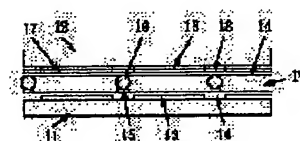
(72)Inventor : NAKADA SHOICHI

(54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To selectively arrange spacer materials in positions exclusive of pixels and to sufficiently subject oriented films to orientation treatments and to make it possible to obtain high-image quality liquid crystal images free from a 'light escape' by allowing the spacer particles adhered to resin films to remain, removing the spacer particles exclusive thereof and arranging the spacer particles on a substrate.

SOLUTION: The resin films 15 are formed in a pattern form on the oriented film 14 of the substrate 11. The patterns of the resin films 15 are matched with the shapes of the black matrices 18 of color filters 17 and are made smaller than the line width thereof. The spacer particles 16 are sprayed onto the substrate 11 and are then subjected to air blow, by which only the spacer particles sticking onto the resin films 15 are made to remain. The substrate is superposed on another substrate 12 and liquid crystals 19 are injected therebetween, by which the liquid crystal display panel is obtd. Then, the spacer particles 16 do not exist on the pixels of the color filters 17 and, therefore, the high-quality images free from the 'light escape' are obtd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the liquid crystal display panel which holds uniformly spacing between the substrates of the pair in a liquid crystal display panel, and does not have an "optical omission" phenomenon in more detail about the manufacture approach of a liquid crystal display panel.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, liquid crystal is poured in between the substrates of a pair and liquid crystal display panels (liquid crystal display component), such as a liquid crystal display and a liquid crystal projector, have the structure by which the closure was carried out. As a substrate, transparence substrates, such as a glass substrate, are used, the transparent electrode which consists of ITO film which uses indium oxide as a principal component at the inside is usually prepared, and this transparent electrode is patternized according to the purpose. In order to make a certain fixed gestalt arrange a liquid crystal molecule between the transparent electrodes of a pair, organic poly membranes, such as polyimide, are formed as orientation film on the transparent electrode. That is, since the display using liquid crystal makes it the working principle to change an early liquid crystal macromolecule array by electrical-potential-difference impression, it has attained the orientation grant to a liquid crystal molecule by carrying out rubbing of the organic poly membrane in the fixed direction with cloth.

[0003] Generally, the substrate of a pair is stuck so that spacing (liquid crystal thickness or cel gap) of several micrometers may be held, but the spacer is formed in order to obtain a fixed cel gap. After usually using the particle to which particle size was equal as spacer material and sprinkling this particle to homogeneity on one substrate, the substrate of another side is piled up. However, by this approach, a spacer will distribute to homogeneity also on the pixel of a liquid crystal panel, and effect appears also on a screen. That is, by the phenomenon which the light which passes through the inside of a spacer makes, it is called "an optical omission", and it becomes a conversely black point at the time of a white display, and the fall of a display pixel is caused in punctiform bright at the time of a black screen display. Moreover, in the liquid crystal display of the active-matrix method which added the active element for every pixel of a liquid crystal panel, when piling up the substrate of a pair, by these spacer material, an active element is destroyed, a point defect is generated and image quality degradation is produced similarly.

[0004] In order to solve these problems conventionally, (1) line and a train are established, and the display cel in which the semi-conductor driver element formed two or more spacing members with bigger thickness than a semi-conductor driver element in the plotting board at punctiform or a line in the liquid crystal display cel by which matrix arrangement was carried out at the image non-display part within a display substrate side is proposed (JP,56-38008,A). Moreover, in the electro-optic device using

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(2) thin film transistors (TFT), the manufacture approach of the electro-optic device which forms the photosensitive opaque organic film which contains opaque gap material (namely, tooth-space material) by the photolithography method on a source electrode, a drain electrode, and the amorphous semiconductor film is proposed (JP,3-280019,A). However, these heights and fixed spacing members are blocked in case rubbing processing for carrying out orientation of the liquid crystal molecule is performed. Especially, a liquid crystal molecule will be in a non-orientation condition, or in the cross direction of heights, it becomes the shade of rubbing processing to the direction of rubbing, and rubbing of the orientation film of the part is not performed, consequently it can twist to other liquid crystal molecules and hard flow, and orientation is carried out. By this, the problem that the image of a liquid crystal display display is confused arises.

[0005] Then, although it is possible to perform orientation processing beforehand before formation of heights, when heights and the fixed spacing member are formed by the so-called photolithography method for removing an unexposed part after applying the photoresist all over the substrate and irradiating ultraviolet rays through a mask for example, an orientation film front face will swell and dissolve with a photoresist or a developer, and orientation capacity will decline. Moreover, when heights are formed with screen printing, a screen will contact the orientation film and orientation capacity will decline. Therefore, display quality deteriorates, and since the problem of causing deterioration of image quality arises, it has not resulted in utilization.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention can fully perform orientation processing to the orientation film, and is to offer the manufacture approach of a liquid crystal panel that a high definition liquid crystal image without an "optical omission" phenomenon is obtained while it arranges spacer material alternatively in locations other than a pixel. In order that this invention persons may conquer the trouble of said conventional technique, as a result of inquiring wholeheartedly, as a process which arranges spacer material on a substrate After forming the resin film in the part used as the display pixel on the orientation film of one [at least] substrate, orientation processing (rubbing processing) of a liquid crystal molecule is performed. Subsequently The spacer particle was sprinkled on this substrate, and it hits on an idea to adopt the approach of removing the spacer particle which left the spacer particle which adhered to the resin film by carrying out the Ayr blow, and adhered to the other part, and came to complete this invention based on the knowledge.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the manufacture approach of the liquid crystal display panel which according to this invention carries out opposite arrangement of the substrate of the pair which has a transparent electrode and the orientation film at least inside at the predetermined spacing through a spacer particle, and comes to fill up this spacing liquid crystal (1) -- (2) after forming resin film in part used as display pixel on orientation film of one [at least] substrate this orientation film -- receiving -- orientation processing of a liquid crystal molecule -- giving -- (3) -- subsequently By sprinkling a spacer particle on this substrate and carrying out the Ayr blow of the (4) this substrate top It leaves the spacer particle adhering to the resin film using the difference of the adhesion force to the spacer particle of this orientation film and the resin film, and the manufacture approach of the liquid crystal display panel characterized by including the process which removes the other spacer particle and arranges a spacer particle on a substrate is offered.

[0008]

[Embodiment of the Invention] The liquid crystal display panel concerning this invention is a liquid crystal display panel which carries out opposite arrangement of the substrate of the pair which has a transparent electrode and the orientation film at least inside at the predetermined spacing through a spacer particle, and comes to fill up this spacing liquid crystal. The transparent electrode which consists of ITO film, SnO₂ film, etc. is prepared on the substrate, and organic poly membranes, such as

THIS PAGE BLANK (USPTO)

polyimide, are formed as orientation film on it. The transparent electrode is formed in the shape of a pattern according to the purpose. The closure of the liquid crystal is filled up with and carried out to the gap of the substrate of a pair. Moreover, the color filter may be prepared in one side of the substrate of a pair. Furthermore, you may be the liquid crystal display panel of the active-matrix method which added the active element for every pixel of a liquid crystal panel.

[0009] By the manufacture approach of this invention, the resin film is usually formed in the part used as the display pixel on the orientation film of one substrate. The part which a display pixel does not become means the part which does not form a part for a display in the field of a liquid crystal display panel, for example, it is a part corresponding to a black matrix (protection-from-light layer) in the case of a color filter. What has the adhesion force higher than the orientation film to a spacer particle as the quality of the material of the resin film is used. As an example, although polyvinyl alcohol, polyoxyethylene alkyl phenyl ether, etc. can be mentioned, it is not limited to these things. As for the resin film, it is desirable to form in the part used as a display pixel in the shape of a pattern with for example, the photolithography method, screen printing, etc. As for the line breadth of the pattern-like resin film, it is usually more desirable than the line breadth of the part (for example, black matrix) used as the display pixel on the orientation film to make it become small.

[0010] According to the approach of this invention, orientation processing to the orientation film can fully be performed by that which can make thickness of the resin film thin. As for the thickness of the resin film, it is usually desirable to be referred to as 2 micrometers or less, when not barring orientation processing. When it was rubbing as the thickness of the resin film is 2 micrometers or less, it was checked that the effect by the part used as the shade of the resin film hardly poses a problem practically. After performing orientation processing to the orientation film, a spacer particle is sprinkled on a substrate. By choosing the high resin of the adhesion force to a spacer particle from the organic poly membrane which forms the orientation film as the quality of the material of the resin film, it can leave the spacer particle sprinkled on the resin film with the easy means of the Ayr blow, and the spacer particle sprinkled by the part used as a display pixel can be removed.

[0011] According to this approach, orientation capacity of the orientation film is not reduced. That is, since according to the approach of this invention orientation processing is performed after forming the resin film for adhering and fixing a spacer particle, in case the resin film is formed in the shape of a pattern by the thin film formation technique, such as the photolithography method and screen printing, the fall of orientation capacity is not produced. Therefore, the substrate which is not different from the conventional orientation condition can be obtained by sprinkling a spacer particle on this substrate. And since it is arranged at the part from which a spacer particle does not serve as a display pixel, an "optical omission" phenomenon can be prevented.

[0012] Drawing 1 is the cross-section schematic drawing showing an example of the liquid crystal display panel obtained by the manufacture approach of this invention. The transparent electrode 13 and the orientation film 14 which were formed in the shape of a pattern are formed in each inside in this order at the glass substrates 11 and 12 of a pair. On the orientation film 14 of a substrate 11, the resin film 15 is formed in the shape of a pattern. The pattern of the resin film is set by the configuration of the black matrix 18 of a color filter 17, and is made more smallish than the line breadth. After sprinkling the spacer particle 16 on this substrate 11, only what adhered on the resin film 15 is left behind by carrying out the Ayr blow. Subsequently, a liquid crystal display panel can be obtained by pouring in liquid crystal 19 and closing the substrate 12 of another side equipped with the color filter 17 on the substrate 11 which has arranged the spacer particle in the gap of the substrate of superposition and a pair. Since a spacer particle does not exist on the pixel of a color filter 17, this liquid crystal display panel can give the image of high quality without "an optical omission."

[0013] On the other hand, although an example of the liquid crystal display panel by the conventional approach is shown in drawing 2, since the spacer particle 25 sprinkles and is arranged including the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

pixel part, deterioration of image quality, such as a fall of display contrast, is invited to it. Moreover, an example of the liquid crystal display panel which formed the photopolymer layer 35 containing the spacer particle 36 in drawing 3 by the photolithography method is shown. By this approach, since the photopolymer containing the spacer particle 36 forms heights 35, orientation processing of the part which becomes the shade of these heights 35 cannot be performed. If heights are formed after performing orientation processing of the orientation film beforehand, an orientation film front face will swell and dissolve with a photoresist or a developer, and orientation capacity will decline.

[0014]

[Example] An example and the example of a comparison are given to below, and this invention is explained further in full detail.

[0015] The configuration of an example of the liquid crystal display panel of this invention is shown in [example 1] drawing 1. Two translucency substrates, 11 and 12, were used. [for example,] The electrode for a display was formed in one field of this substrate 11 with the translucency electric conduction film, ITO or SnO₂, 13. [for example,] Under the present circumstances, in this example, patterning of the electrode 13 has been carried out so that it may become matrix-like liquid crystal equipment. Besides, polyimide resin 14 was formed in the field by about 0.1-micrometer thickness. On the other hand, the same translucency electric conduction film 13 was formed also to the substrate 12. Next, after applying an ultraviolet curing mold polyvinyl alcohol solution to one near top face on the conditions for 30 seconds by 3000rpm by the spin coater, prebaking was performed for 60 minutes at 80 degrees C. Then, it exposed by having irradiated the light of the strength of 10 mW/cm² for 30 seconds through the ultraviolet-rays mask, and the development removed the unexposed part. The mask pattern used by this example was used as the pattern of the black matrix 18 formed between the color filters 17 of the opposite substrate 12. However, the line breadth of the resin film is 10 micrometers to the black matrix of line breadth being 30 micrometers. The thickness of the polyvinyl-alcohol-resin film 15 after patterning was 0.9 micrometers.

[0016] Next, after grinding against the one direction at the rotational frequency of 900rpm the roller which twisted the rayon cloth around this substrate 11 and performing orientation processing, 0.1% of the weight of the spacer particle 16 [the Sekisui Fine chemical company make and the particle size of 5 micrometers] was mixed to water/2-propanol (1/1 volume ratio), and wet spraying was performed on the substrate. In the case of this example, the adhesion force to the spacer particle 16 differs with the polyimide which is the orientation film 14, and the polyvinyl alcohol which is the resin film 15. Then, if the Ayr blow is performed by the pressure of 3kg/cm², the spacer particle 16 sprinkled on the orientation film 14 will be removed, and only the spacer particle which adhered on the resin film 15 will remain. As described above, after piling up the produced substrate 11 and the opposite substrate 12, liquid crystal 19 was poured into both gap, and the electrochromatic display display panel was produced.

[0017] The resin film 15 was formed by screen-stenciling polyoxyethylene alkyl phenyl ether to the substrate produced like the [example 2] example 1. The thickness after carrying out patterning was 1.3 micrometers. Next, after grinding against the one direction at the rotational frequency of 900rpm the roller which twisted the rayon cloth around two substrates and performing orientation processing, dry type spraying was performed for the spacer particle 16 [the Sekisui Fine chemical company make and the particle size of 4.5 micrometers] on the substrate 11. In the case of this example, the adhesion force of the spacer particle 16 differs with the polyimide which is the orientation film 14, and the polyoxyethylene alkyl phenyl ether which is the resin film 15. Then, if the Ayr blow is performed by the pressure of 2kg/cm², the spacer sprinkled on the orientation film 14 will be removed, and only the spacer particle which adhered on the resin film 15 will remain. As described above, after piling up the produced substrate 11 and the opposite substrate 12, liquid crystal 19 was poured into both gap, and the electrochromatic display display panel was produced.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0018] The configuration of an example of the liquid crystal display panel produced by the manufacture approach of the common liquid crystal display panel to [example 1 of comparison] drawing 2 is shown. The ITO electrode 23 for a display was formed in one field of the translucency substrate 21 by the same pattern as an example 1, and polyimide resin 24 was formed in this top face by about 0.1-micrometer thickness. On the other hand, the same ITO electrode 24 and the polyimide film 24 were formed also to the substrate 22. Next, after grinding against an one direction at the rotational frequency of 900rpm the roller which twisted the rayon cloth around two substrates and performing orientation processing, The substrate 21 produced as described above after mixing 0.1% of the weight of the spacer particle 25 [the Sekisui Fine chemical company make and the particle size of 5 micrometers] to water / 2-BUROPA Norian (1/1 volume ratio) and performing wet spraying on a substrate 21, After piling up the opposite substrate 22, liquid crystal 28 was poured into both gap, and the electrochromatic display display panel was produced.

[0019] After fixing a spacer to [example 2 of comparison] drawing 3 with resin in the shape of a specific pattern, the configuration of an example of a liquid crystal display panel which obtained by performing orientation processing is shown. The ITO membrane electrode 33 for a display was formed in one field of a substrate 31. Under the present circumstances, in this example, the electrode 33 was formed by the same pattern as an example 1 so that it might become matrix-like liquid crystal equipment, and polyimide resin 34 was formed in this top face by about 0.1-micrometer thickness. On the other hand, the same ITO electrode 33 and the polyimide film 34 were formed also to the substrate 32. Next, after applying the ultraviolet curing mold polyvinyl-alcohol-resin solution which made one near top face distribute the spacer particle 36 [the Sekisui Fine chemical company make and the particle size of 5 micrometers] on the conditions for 30 seconds by spin coater 3000rpm, prebaking was performed for 60 minutes at 80 degrees C. Then, the spacer 36 formed the heights 35 fixed with said resin by exposing by 10mW /irradiating the light of the strength of 2 for 30 seconds cm through the same ultraviolet-rays mask as having used in the example 1, and removing an unexposed part by the development. Next, after grinding against the one direction at the rotational frequency of 900rpm the roller which twisted the rayon cloth around two substrates and performing orientation processing, two substrates were piled up, liquid crystal 39 was poured into both gap, and the electrochromatic display display panel was produced.

[0020] Each liquid crystal display panel which is beyond <an evaluation trial of the engine performance>, and was made and obtained was evaluated. The evaluation approach and the valuation basis are as follows.

(1) In the range of 2-degree angle of visibility, ***** and dark brightness were measured from the location distant 30cm in the direction of a normal of the fixed point on a contrast screen (25 places), and it considered as contrast in quest of the ratio of ***** and dark brightness.

(2) Applied voltage was changed, the nonuniformity and color change by the optical omission by the light-emitting part appearance grace spacer and the abnormalities in orientation were checked by viewing, and the following criteria estimated it.

O x with **:light omission without the nonuniformity and color change by :light omission and the abnormalities in orientation : there are nonuniformity and color change by the abnormalities in orientation. An evaluation result is shown in Table 1.

[0021]

[Table 1]

	実施例		比較例	
	1	2	1	2
コントラスト	13.0	12.7	10.1	10.5
発光部外観品位	○	○	△	×

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0022]

[Effect of the Invention] By according to this invention, preparing the resin film in the part used as the display pixel on the orientation film, performing orientation processing of a liquid crystal molecule, sprinkling a spacer particle on a substrate, and carrying out the Ayr blow of the substrate top By arranging, without causing the fall of the orientation capacity of the orientation film alternatively [particle / spacer] in locations other than a pixel by removing the spacer particle which adhered in addition to the resin film The liquid crystal display panel which can give a high definition liquid crystal image without an "optical omission" phenomenon can be manufactured.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the manufacture approach of the liquid crystal display panel which carries out opposite arrangement of the substrate of the pair which has a transparent electrode and the orientation film at least inside at the predetermined spacing through a spacer particle, and comes to fill up this spacing liquid crystal (1) -- (2) after forming resin film in part used as display pixel on orientation film of one [at least] substrate this orientation film -- receiving -- orientation processing of a liquid crystal molecule -- giving -- (3) -- subsequently By sprinkling a spacer particle on this substrate and carrying out the Ayr blow of the (4) this substrate top The manufacture approach of the liquid crystal display panel characterized by including the process which leaves the spacer particle adhering to the resin film using the difference of the adhesion force to the spacer particle of this orientation film and the resin film, removes the other spacer particle, and arranges a spacer particle on a substrate.

[Claim 2] The manufacture approach of the liquid crystal display panel according to claim 1 characterized by forming the resin film in the part used as the display pixel of the orientation film of one [at least] substrate in the shape of a pattern by the photolithography method in said process (1).

[Claim 3] The manufacture approach of the liquid crystal display panel according to claim 1 characterized by forming the resin film in the part used as the display pixel of the orientation film of one [at least] substrate in the shape of a pattern with screen printing in said process (1).

[Translation done.]

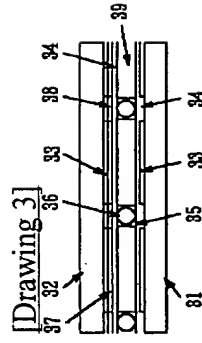
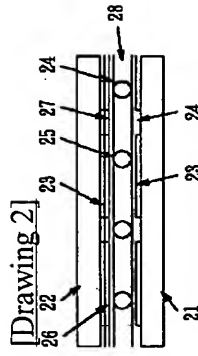
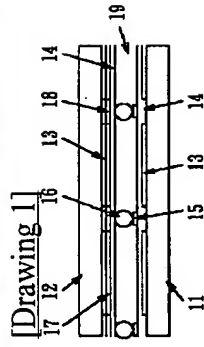
THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)